

Civilización del Islam

ASTRONOMÍA

«No le es dado al sol alcanzar a la luna ni a la noche adelantarse al día. Cada uno navega en su órbita».

El Sagrado Corán
(Sura 36, Aleya 40).

Es muy poco conocido lo mucho que la ciencia de siglos posteriores debe al legado del Islam. Se puede decir que el movimiento científico musulmán que se inicia en el siglo VIII y se desarrolla hasta fines del siglo XVI ha sido uno de los momentos más brillantes de la historia humana por el número y calidad de los que se dedicaron a todas las facetas del estudio e investigación en su sentido más amplio. La ciencia en el mundo musulmán tuvo un punto de partida muy humilde pero adquirió un desarrollo sorprendente desde fines del siglo IX. No se limitó a transmitir saberes aprendidos de los maestros clásicos u orientales, sino que impulsó una tarea de investigación, perfeccionamiento e invención de una verdadera tecnología de punta que revolucionó el mundo de las ciencias y posibilitó la llegada del renacimiento europeo y del mundo moderno.

Los científicos islámicos alcanzaron altas cotas en la Astronomía y se adelantaron en varios siglos a los europeos. Las razones hay que buscarlas considerando en que la Astronomía solucionaba problemas importantes del ritual religioso del Islam. A saber, la *qibla* (orientación) de las mezquitas, la regulación de las horas del día para la oración y el determinar el comienzo y final del mes de Ramadán, el mes sagrado dedicado al ayuno obligatorio. Los científicos musulmanes ubicaron a la astronomía dentro de las ciencias matemáticas y la denominaron *'Ilm al-hai'a* (Ciencia del aspecto del universo) e *'Ilm al-aflak* (Ciencia de las esferas celestes). La astronomía islámica fue la heredera natural de los estudios griegos y ptolemaicos en la materia. Sin embargo, con el tiempo, los astrónomos musulmanes corregirían gradualmente determinadas observaciones helenísticas. Al respecto, es importante consultar el tratado del sabio de Asia central Sadr al-Shari'a al-Bujari (siglo XIV), que analiza el trabajo de investigación realizado por los astrónomos de Maraga (Irán) durante el siglo XIII, el cual cuestiona seriamente la astronomía ptolemaica (cfr. Ahmad S. Dallal: **An Islamic Response to Greek Astronomy. Kitab Ta'dil Hay'at of Sadr al-Shari'a**, E.J. Brill, Leiden, 1995).

Además de todo esto, recordemos que el papel del científico tiene en la Astronomía un gran campo de aplicaciones: determinación de la posición de un barco que navega, o de una caravana, distancias entre ciudades, confección de mapas, etc.

Abulmasar

El primer astrónomo que debemos citar es Abu Ma'shar al-Balji, conocido como Abulmasar (787-886). Su obra *Kitab al-muyam al-kabir ila 'ilm ahkam al-nuyum* (Libro de los movimientos celestes y ciencia completa de las estrellas), fue muy utilizada en el medioevo latino. También fue autor del *Kitab al-qirana*t (Libro de las conjunciones), y del *Kitab Ahkam tahawil sini l-mawalid* (Libro de las revoluciones de los años del mundo). Sin embargo, su *Kitab al-Uluf* (Libro de los miles) fue el que más repercusiones tuvo en el mundo musulmán como modelo de 'historia astrológica de la ciencia' (cfr. D. Pingree: **The Thousands of Abu Ma'shar**, Londres, 1968).

Es interesante notar que el Occidente se informó sobre la física aristotélica, no a través de los textos peripatéticos, sino con la ayuda de la Introducción a la Astrología de Abulmasar, la que se hizo popular en el mundo latino medieval del siglo XII (cfr. R. Lemay: **Abu Ma'shar and Latin Aristotelism in the Twelfth Century**, Beirut, 1962)

Destacado astrólogo, inspiró al sabio, médico, filósofo y naturalista italiano Giovanni Batista della Porta (1535-1615) para la puesta en escena de la pieza teatral «El astrólogo» (1606), que a su vez fue imitada por el poeta y actor teatral inglés John Dryden (1631-1700).

Su curioso y fascinante trabajo intitulado *Kitab al-Milal wa d-dwal* (Libro de las religiones y las dinastías), un tratado sobre astrología política, ha sido editado y comentado por Keiji Yamamoto y Charles Burnett en dos tomos editados por E.J. Brill, Leiden, 1998: el vol. 1 consiste en la versión árabe original de 500 páginas.; y el vol. 2 se compone de la traducción latina denominada *Abulmasar, De Magnis coniunctionibus* (Las grandes conjunciones) con un total de 400 páginas que incluyen los comentarios y los glosarios árabe-latín y latín-árabe.

Alfraganus

Otro astrónomo, de mayor importancia, y que ya conocimos como geógrafo, es al-Fergani (813-882), el Alfraganus de los europeos. Su fama se debe a su obra maestra que lleva por título *Kitab fi harakat al-samawiya wa-l-yauwami 'ilm al-nuyum* (Libro de los movimientos celestes y ciencia completa de las estrellas). En al-Ándalus la ciencia astronómica tuvo eminentes cultores que influenciaron a sus pares europeos (Véase varios autores: **El legado científico andalusí**, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, pp. 37-115).

Ibn Firnas

Hacia el 850, ya existía en la ciudad islámica de Córdoba en al-Ándalus, un ambiente científico y cultural tan intenso como para producir individualidades de la talla de Abbás Ibn Firnas. Este hombre, dotado de un espíritu que recuerda al de los genios del Renacimiento italiano, había construido en su casa lo que puede pasar por ser el primer planetario de la historia del mundo. Se trataba de una habitación dentro de la que estaban representadas las constelaciones, los astros y

los fenómenos meteorológicos. Las escasas reseñas que quedan de este planetario señalan que Ibn Firnás lo había dotado de mecanismos tales que el visitante quedaba sobrecogido por la aparición de nubes, relámpagos y truenos entre las cuatro paredes de la habitación, efectos especiales que hoy hubieran despertado la envidia de los técnicos de Hollywood y Disneylandia.

Ibn Firnas también construyó una clepsidra (reloj de agua) dotada de autómatas móviles con la que se podía conocer la hora en los días y noches nublados, e introdujo en al-Ándalus la técnica del tallado del cristal.

Pero lo más sorprendente de Ibn Firnas fue su intento de volar, seguramente recordando la leyenda griega de Dédalo. Parece ser que se provuyó de un traje de seda, que por cierto, debió ser uno de los primeros de este tejido en llegar a España, al que adhirió plumas de aves. Luego, ayudado por un mecanismo de que, desgraciadamente, no se conservan detalles, saltó desde lo alto de la torre de la Rusafa –el palacio jardín construido por Abderrahmán I–, desde casi cien metros de altura, y consiguió planear durante un trecho hasta que tuvo un aterrizaje bastante forzoso, aunque sin consecuencias graves. Ibn Firnas, fallecido hacia 887, fue sin duda uno de los más remotos pioneros de la aviación de que se tenga noticias, con diseños aeronáuticos elaborados seiscientos cincuenta años antes de que el artista e inventor florentino Leonardo da Vinci (1452-1519) plasmara el primer intento de estudio aerodinámico, el cual aparece en el *Sul Volo degli Uccelli* (Sobre el vuelo de los pájaros), redactado hacia 1505 (Jean-Claude Frère: **Leonardo. Painter, inventor, visionary, mathematician, philosopher, engineer**, Terrail, París, 1995, pp. 148-49).

Y recién en 1678, ochocientos años después, la experiencia de Ibn Firnas sería repetida, esta vez por un cerrajero francés llamado Besnier que voló un corto trecho con unas alas que funcionaban como las patas palmeadas de un pato, teniendo como nuestro cordobés un aterrizaje forzoso con algunos golpes pero sin consecuencias.

Véase Mercedes Aragón Huerta: '**Abbas Firnas: de personaje histórico a personaje literario en la obra narrativa de Zakariyya Tamir**, en *Al-Andalus Magreb*, Revista de Estudios Árabes e Islámicos, Grupo de Investigación "Al-Andalus-Magreb", Vol, VII. Universidad de Cádiz, 1999, pp. 21-41.

Albatenius

En el siglo IX surge otro astrónomo de gran influencia posterior. Se trata de Abu Abdallah Muhammad Ibn Yabir Ibn Sinán al-Battani al-Harrani as-Sabt (858-929), el Albatenius de los latinos, nacido en Harrán (la antigua Carrhae) y muerto en Samarra. Fue verdaderamente un científico excepcional y un coloso de la astronomía, tanto de la teórica como de la de observación, habiendo realizado, desde 877, esmeradas y regulares observaciones en su observatorio de al-Raqqā a orillas del Tigris.

Al-Battani determinó con gran precisión la oblicuidad de la eclíptica, la duración del año trópico y de las estaciones; el movimiento verdadero y medio del sol; erradicó definitivamente el dogma ptolemaico de la inmovilidad del apogeo

del sol, mostrando que está sometido a la precesión de los equinoccios, de donde deduce que la ecuación del tiempo está sujeta a una lenta variación secular. Sus excelentes observaciones de eclipses de luna y de sol, permitieron, en 1749, a Richard Dunthorne (1711-1775), determinar la aceleración secular del movimiento de la luna. Igualmente, podemos mencionar que gracias a sus observaciones sobre la duración del año, fue posible posteriormente reformar el calendario que se llamó Calendario Juliano, en honor al Papa Julio II (1443-1513), que fue su introductor. Al-Battani estudió el paralaje de la Luna y su distancia de la Tierra, los eclipses de la Luna y del Sol y las posiciones de los cinco planetas mayores. Abordó la construcción de relojes solares, globos celestes, etc.

Una de sus obras principales son las *Ziw al-sābi* (Tablas sabeas), que marca la cumbre en el Islam de la astronomía matemática y por observación (véase la cuidadosa traducción y estudio de C.A. Nallino: **al-Zij al-Sābi**, 3 vols., París, 1893).

Ibn Yúnus

Ibn Yúnus al-Sadafi al-Misri (m. 1039) trabajó en el observatorio que formaba parte de la *Dar al-Ilm* (Casa de la Ciencia), fundada en el siglo X y ampliada por el califa fatimí al-Hakim (gobernante entre 996-1021), y cuyo predecesor al-Aziz (975-996), había encomendado a Ibn Yúnus la preparación de una gran obra astronómica, que debía superar a todas las anteriores. Esta, terminada en 1007 y dedicada al califa entonces reinante, lleva el título *al-Ziw al-kabir al-Hakimi* (Las grandes tablas Hakimi). Ibn Yúnus también incursionó en el campo de la trigonometría.

Al-Asturlabi y el astrolabio

Los científicos musulmanes perfeccionaron un instrumento astronómico denominado astrolabio que resultaba indispensable para la navegación. Construyeron gran cantidad de ellos, de tal forma que a un sabio islámico se le conoce como «el constructor de astrolabios». Tal cosa sucede con Alí Ibn Isa al-Asturlabí, del siglo IX.

Considerado uno de los principales instrumentos de la astronomía antigua. El astrolabio (en griego *astrolabos*, y en árabe *asturlab*) fue mejorado notablemente por los sabios musulmanes. Al determinar la posición de los astros en relación con la Tierra, el astrolabio permitía calcular las horas de salida y puesta del Sol, cuestión muy importante en el momento de efectuar la oración musulmana y determinar su orientación (*al-Quibla*), junto con la posición de las ciudades (desde al-Ándalus hasta la China). El astrolabio, por otra parte, fue un instrumento esencial de la navegación.

El astrolabio del mundo islámico clásico está compuesto por un plato circular sobre el cual gira un disco calado, la araña. La pletina lleva la proyección de la esfera terrestre en un lugar propio; la araña es un mapa del cielo, en el que se representan las principales estrellas fijas, entre ellas el sol.

El modelo usual de astrolabio, construido a partir de una proyección plana — estereográfica — de las esferas celeste y terrestre, estaba formado por un disco de

metal sostenido por una anilla en el que se superponían varios círculos, rematados en su parte superior por un disco hueco del mismo diámetro. En el dorso del instrumento, se fijaba una alidada con pínulas, que giraban en torno a un pivote provisto de una clavija. En el siglo IX, al-Nawrizi (m. 922), el Anaritius de los latinos, siguiendo a Ptolomeo, compuso el tratado islámico más completo sobre el astrolabio esférico.

El astrolabio más antiguo conocido se encuentra en Oxford (Inglaterra). Hecho en 984, fue obra conjunta de dos maestros: Ahmad y Mahmud, hijos de Ibrahim, el astrolabista de Isfahán.

Azarquiel

El más famoso de todos los astrónomos andalusíes que, a la vez, merece ser considerado como una de las primeras figuras medievales en la materia, es Abu Ibrahim Ibn Yahia al-Naqqásh (el grabador), llamado entre sus contemporáneos al-Zarqali, por lo que fue conocido en el mundo latino y la posteridad como Azarquiel. Nacido en Córdoba hacia 1029, muere en Toledo en el 1087, tan sólo dos años después de la conquista de la ciudad por los castellanos. Realizó importantes observaciones astronómicas, que compila en su tratado titulado «Tablas Toledanas». esta obra servirá de base, años más tarde, para la confección de las llamadas Tablas Alfonsíes, realizadas por Alfonso X el Sabio (1221-1284) y sus colaboradores. Las tablas Toledanas fueron abundantemente traducidas a otros idiomas, desde el original árabe al latín, al romance y al hebreo, entre otros, lo que propició la gran difusión de su trabajo.

Azarquiel fue el inventor en Toledo de la azafea, que simplificó el manejo del astrolabio tradicional e introdujo tal precisión en el cálculo de la latitud que en lo sucesivo permitió a los nautas orientarse en los dos hemisferios (cfr. Roser Puig Aguilar: **Los Tratados de Construcción y Uso de la Azafea de Azarquiel**, Cuadernos de Ciencias Nº 1, Instituto Hispano-Árabe de Cultura, Madrid, 1987).

Hacia 1149, Roberto de Chester, al adaptar las tablas astronómicas de al-Battani y de Azarquiel, llevó la trigonometría islámica a Inglaterra e introdujo la palabra *sinus* (seno) en la nueva ciencia. Azarquiel fue también un importante innovador de astrolabios (cfr. José María Millás Vallicrosa: **Estudios sobre Azarchiel**, Madrid-Granada, 1943-50).

Asimismo, Ibrahim al-Sahli de Valencia en 1081 construyó el globo celeste más antiguo que se conoce, una esfera de latón de 209 milímetros; en su superficie, en cuarenta y siete constelaciones, había grabada 1.015 estrellas con sus respectivas magnitudes. El antiguo minarete de la Mezquita Mayor de Sevilla, que hoy conocemos como "La Giralda", hacia 1190 era observatorio a la vez que aminor; allí Yabir Ibn Aflah hacía observaciones para su *Islar al-Mawisti* o "Corrección del Almagesto" (Teodoro Falcón Márquez: **La Giralda/Rosa de los vientos**, Arte Hispalense, Publicaciones de la Exma. Diputación de Sevilla, Sevilla, 1989.).

Alpetragius

Abu Ishaq Nuruddín al-Bitruyi al-Isbili (m. 1204), conocido por los latinos

como Alpetragius, natural de Pedroche (cerca de Córdoba), vivía en Sevilla en la segunda mitad del siglo XII. Fue discípulo de Ibn Tufail y amigo de Averroes (ver aparte) y autor de un tratado cosmogónico llamado *Kitab fi-l-hai'a*, que escribió probablemente, entre 1185 y 1192, y que fue traducido por Miguel Escotus (cfr. B.R. Goldstein: **Al-Bitruji: On the Principles of Astronomy**, 2 vols., Londres, 1971).

At-Tusi

Un sabio del Irán llamado Abu Ya'far Muhammad al-Hasan Nasiruddín at-Tusi (1201-1274), oriundo de Tus, en el Jorasán, llamado *al-Muhaqqiq* (el investigador), fue un gran astrónomo musulmán, que escribió una gigantesca colección denominada *Kitab al-mutaqassitat bain al-handasa wa-al-hai'a* (Libro de las ciencias intermediarias entre la geometría y la astronomía), que contenía elaboraciones (más bien que traducciones) de obras griegas de Euclides, Ptolomeo, Arquímedes, Apolonio de Pérgamo, Aristarco de Samos, Menelao de Alejandría y muchos otros clásicos griegos de la antigüedad, así como las de sus contemporáneos musulmanes. También es autor del *Tadhkirat fi ilm al-hai'a* (Tesoro de la ciencia astronómica), donde no faltan, como ya lo había hecho al-Battani, las críticas y refutaciones a Claudio Ptolomeo (90-168). Este último tratado tuvo numerosos comentarios en árabe, persa y turco. Otra obra de at-Tusi fue su *Kitab saki al-qatta* (Libro del teorema del sector: la figura cata del medioevo latino). Es un tratado modelo que en algunos aspectos adquiere aire de modernidad.

Nasiruddín at-Tusi fue el responsable de la instalación de una gran biblioteca en la ciudad de Maraga, al sur de Tabriz, en Irán, que contenía cuatrocientos mil volúmenes. Allí también realizó extraordinarios avances en trigonometría, tanto la plana como la esférica y en 1259 instaló un observatorio astronómico dotado de los más precisos instrumentos conocidos en su tiempo, uno de los cuales se conserva en Nápoles, otro en Londres y un tercero en la ciudad alemana de Dresden. Este observatorio no sobrevivió a los primeros años del siglo XIV, debido a las invasiones extranjeras. Por otra parte, por el tiempo y el lugar alejado en que vivió, Nasiruddín at-Tusi es prácticamente un ilustre desconocido en Occidente. Sus extraordinarias y profundas obras científicas, filosóficas (en las que defiende a Avicena) y religiosas aguardan ser traducidas y reconocidas.

Ulug Beg

Muhammad Turgai Ibn Ruj, llamado Ulug Beg (1394-1449), fue un príncipe tártaro (y no como erróneamente se dice 'tártaro'), hijo del Shah Ruj Mirzá y de la noble dama Gowhar Shad, y nieto de Taimur Lang (Timur 'el Cojo').

«Taimur se hizo con Herat en 1361, y su hijo Sha Ruj trasladó la capital del imperio timúrida a Herat en 1405. Los timúridas, un pueblo turco, llevaron la cultura nómada turca de Asia Central a la órbita de la civilización persa, estableciendo en Herat una de las ciudades más cultas y refinadas del mundo. Esta fusión de cultura de Asia Central y persa fue un gran legado para el futuro de Afganistán. Un siglo después, el emperador Babur, descendiente de Taimur, tras su visita a Herat escribió que "todo el mundo habitable no ha tenido una ciudad

como Herat” (Babur-Nama, Sang-e Meel Publications, Lahore, 1979)... En 1417, Gowhar Shad, constructora de una docena de mezquitas, completó la erección de un magnífico complejo en las afueras de la ciudad, formado por una mezquita, una *madrasa* y su propia tumba... Gowhar murió a los ochenta años, tras construir unos trescientos edificios en Afganistán» (Ahmed Rashid: **Los talibán. El Islam, el petróleo y el Nuevo «Gran Juego» en Asia Central**, Península, 2001, 3ª ed, pp. 30 y 68).

A partir de 1410, Ulug Beg gobernó parte del Jorasán y del Tabaristán (hoy Mazandarán, Irán). Gobernador del Turquestán desde 1447, hizo de Samarkanda (hoy Uzbekistán) un centro esplendoroso de la cultura musulmana, donde surgieron bellísimas mezquitas, bibliotecas y madrasas, madrasas donde no solamente se enseñaba teología y derecho islámico, sino todo tipo de ciencias exactas y humanísticas.

Fue teólogo, poeta, historiador y astrónomo, y protector de científicos, filósofos y miniaturistas. Allí hizo construir en 1428 un observatorio colosal, según los parámetros del instalado en Maraga por at-Tusi, cuyas ruinas todavía existen. Este fue dotado de un sextante de 55 metros de altura. Un tercer observatorio de esta clase fue establecido en Estambul por el sabio de origen sirio Taqi al-Din (1525-1585) en 1575.

Junto a Ulug Beg trabajaron sabios de la talla del matemático Guiazuddín yamshid al-Kashani (m. 1429) que junto a Qadí Zadeh ar-Rumi y otros astrónomos trabajaron durante años y compusieron el tratado llamado *Ziw-i Ulug Beg* (Las tablas astronómicas de Ulug Beg) – también llamadas *Ziw-i Gorgani*, redactadas en persa, árabe y turco, terminadas hacia 1437–, que incluye un catálogo que comprende más de un millar de estrellas fijas y que van precedidas de unos importantes Prolegómenos, con observaciones de los planetas y unas tablas de trigonometría. Las Tablas de Ulug Beg, notables por su gran precisión, representan una de las obras astronómicas más importantes de la Edad Media y tuvieron fama mundial.

«Ulug Beg, fue un astrónomo en cuyo observatorio de Samarkanda estudiaba los movimientos de las estrellas. Su calendario y sus tablas astronómicas fueron publicadas por la Universidad de Oxford en 1665, y su precisión sigue siendo asombrosa (Ahmed Rashid: Op. cit., p. 67).

La ensayista macedonia Jasmina Sopova, autora de numerosos artículos y estudios sobre el arte y la literatura de África negra, del Océano Indico y de las Antillas nos brinda una descripción del observatorio de Samarkanda que a lo largo de tres siglos iba a atraer a los astrónomos e inspirar a los arquitectos: *«Se erigió el observatorio en una colina rocosa de unos veinte metros, rodeado de un vasto y hermoso jardín y de edificios destinados a vivienda. El cuerpo principal era un largo túnel de tres pisos, que, una vez traspuesto el portal, se hundía bajo la tierra para ascender luego en una curva hacia el cielo. Con un radio de cuarenta metros, el túnel (íntegramente cavado en la roca) tenía la forma de un sextante gigantesco, el mayor instrumento de ese tipo en el mundo. Sus imponentes dimensiones iban a facilitar una observación más precisa del paso de la Luna y de los planetas a través del meridiano solar. La principal función del observatorio, que disponía de un astrolabio y de una esfera armilar, era determinar la*

*duración exacta del año, así como realizar importantes mediciones astronómicas, como el ángulo entre la trayectoria del Sol y el ecuador celeste» (Jasmina Sopova: **Ulug Beg o el rey astrónomo** –600º aniversario de su nacimiento–, revista El Correo de la UNESCO, París, abril 1994, p. 47).*

Ulug Beg fue uno de los últimos grandes científicos y mecenas del Islam. Un siglo y medio lo separó del alemán Johannes Kepler (1571-1630), uno de los creadores de la astronomía moderna. Véase Vincent Fourniau: **Samarcande 1400-1500. La cité-oasis de Tamerlan: coeur d'un Empire et d'une Renaissance**, Autrement, París, 1996; Youri Goldenchtein: **Samarcande-Boukhara-Chakhrisiabz-Khiva (Asie Central)**, ACR PocheCouleur, París, 1994.

No podríamos concluir esta breve reseña del gran príncipe e ilustre sabio musulmán timurí, sin citar algunos rasgos de su multifacética personalidad extraídos del artículo de Jasmina Sopova: *«Entre los documentos de Guiazuddin al-Kashani que han llegado hasta nosotros hay una carta dirigida a su padre, donde describe la actividad del observatorio y hace un retrato de Ulug Beg. Sus observaciones, aclara, corresponden a la realidad y no está motivadas por el deseo de agradar al príncipe, que no soportaba la adulación. Así nos enteramos que a los 25 años Ulug Beg, siempre ávido de conocimientos, poseía ya una vasta erudición. Sabía de memoria casi todos los versículos del Corán y tenía el don de citarlos en el momento oportuno. Escribía muy bien en árabe y se expresaba con suma elegancia, ya que la retórica era una de sus actividades predilectas. Concurría regularmente a los seminarios de la madrasa y sorprendía a menudo a la asistencia con sus comentarios pertinentes y su rapidez en el cálculo mental. Una anécdota prueba además su memoria excepcional. La caza era uno de los pasatiempos favoritos del monarca. Y con la meticulosidad propia de un científico anotaba en un cuaderno todos los datos sobre las piezas cobradas, la fecha, el lugar... Un día su secretario, contrariado, le anunció que el cuaderno había desaparecido. “No tiene importancia, lo consoló el rey, conozco su contenido de memoria” y, acto seguido, dictó su diario de caza de la primera a la última línea. Cuando, tiempo después, apareció el original y se compararon ambos textos, pudo advertirse que sólo diferían en cuatro o cinco datos... Poeta, historiador y mecenas, logró reunir en su corte a las personalidades más destacadas de la época. Pese a una muerte prematura, su obra superó ampliamente las fronteras del mundo islámico e influyó en la ciencia astronómica europea» (Jasmina Sopova: Op. cit.).*

Ulug Beg fue contemporáneo del pintor Jan Van Eyck (1385-1441), del inventor del sistema de imprenta con caracteres móviles Johannes Gensfleisch Gutenberg (1394-1468), y de la heroína, santa y mártir francesa Jeanne d'Arc (1412-1431), conocida como «la Doncella de Orleans», que derrotó a los invasores ingleses en la batalla de Patay (18 de junio de 1429), contando sólo diecisiete años.

Abraham Zacut

El último exponente de la riquísima tradición astronómica andalusí fue el Rabí Abraham bar Samuel bar Abraham Zacut (1450-1522?), judío nacido en Salamanca. En la universidad de esa ciudad estudió medicina, astrología y matemáticas. Luego de vivir algún tiempo en Zaragoza donde enseñó diversas disciplinas, retornó a su ciudad natal y en la Universidad salmantina desempeñó la

cátedra de astronomía. En 1492, debido al decreto de expulsión contra los miembros de su confesión, Abraham Zacut fue uno de los 120 mil judíos que buscaron refugio en Portugal. Allí, entre 1496 y 1497, asistiría con sus conocimientos astronómicos y náuticos a la preparación de la expedición de Vasco de Gama—incluso con el suministro de uno de sus astrolabios—, contribuciones que serían exaltadas por Luis Vaz de Camoes (1524-1580) en sus «Lusíadas» (Canto V). Sin embargo, debido a las persecuciones ordenadas por Manuel I a partir de fines de diciembre de 1496 contra los judíos, se vio obligado a emigrar en forma definitiva de la Península. Con su hijo Samuel se dirigió a Túnez donde fijó residencia. Allí florecía una próspera y docta comunidad judía bajo los auspicios de la dinastía islámica de los Hafsidas (1228-1534). Algunos años después, cuando la conquista española amenazó aquella costa Áfricana, marchó a Turquía, pasando el final de sus días en Damasco. Su bisnieto fue el célebre médico llamado «Zacuto el lusitano». Sus obras principales son una obra histórica compuesta entre 1480 y 1510: el *Séfer Yujasim* (Libro de de las genealogías o de los linajes), y dos tratados astronómicos: el *Hajibbur Hagadol* (Compilación magna o Gran obra), redactada hacia 1478, y el *Almanach perpetuum* (Almanaque perpetuo), publicada en Lería (Portugal) en 1496. Abraham Zacut cita elogiosamente en sus trabajos a numerosos autores musulmanes como al médico Razes (844-926), al astrólogo tunecino Ibn Rawal latinizado Abenragel (940-?), a los astrónomos Alfraganus (813-882) y Azarquel (1029-1087), y al eximio Averroes (1126-1198).

Véase Antonio Barbosa: **O Almanach Perpetuum de Abraham Zacut e as Tábuas nauticas portuguesas**, Coimbra, 1928; Francisco Cantera Burgos: **El judío salmantino Abraham Zacut. Notas para la historia de la astronomía en la España medieval**, Bermejo, Madrid, 1931.

Taqi al-Din

Taqi al-Din Muhammad Ibn Ma'rif al-Shamí al-Asadí al-Dimashqí nació en Damasco entre 1520/1525 y murió en Estambul en 1585. Fue un científico excepcional destacándose como astrónomo, matemático e ingeniero mecánico, además de ser jurista y teólogo (fue juez y estuvo a cargo de una madrasa en El Cairo) como la mayoría de los grandes polígrafos del Islam clásico.

La historia tradicional de la tecnología señala al arquitecto italiano Giovanni Branca (1571-1640) como el primero que inventó una turbina de vapor en 1629. En 1648 el inglés John Wilkins (1614-1672) en su libro “Magia matemática”, también describe una turbina de vapor con una rueda giratoria.

Sin embargo, Taqi al-Din en su libro *Al-Turuq al-saniyya fi al-alat al-ruhaniyya* (‘Los sublimes métodos de las máquinas espirituales’), completado en 1551, presenta una turbina de vapor con rueda giratoria. De manera que precedió a Branca en 78 años y a Wilkins en 97 (véase Ahmad Y. al-Hassan, **Taqi al-Dín and Arabic Mechanical Engineering**, Institute for the History of Arabic Science, Aleppo University, Alepo, 1976, pp. 34-35).

En 1571 Taqi al-Din fue promovido al cargo de primer astrólogo (*müneccimbasi*) del Imperio Otomano e inmediatamente propuso la construcción de

un observatorio. Su objetivo era actualizar las tablas astronómicas (*ziw*). Su propuesta fue bien recibida por el Gran Visir y patrocinante de las ciencias, Mehmet Sokullū, y por Hoca Sa'duddīn Effendi (maestro del futuro sultán Murāt III). Pero entre los años 1571 y 1574 los otomanos tuvieron que enfrentar no menos de tres costosas guerras contra las principales potencias de Europa, Venecia, España y Portugal, de manera que no fue sino hasta mediados de 1577 que el proyecto pudo ser completado.

El observatorio de Taqi al-Din se componía de dos magníficos edificios situados sobre una colina del barrio de Galatā en Estambul. Con la concepción de una institución moderna, el edificio principal fue reservado para la biblioteca y para las habitaciones del cuerpo de científicos, mientras que el edificio más pequeño fue destinado a guardar una impresionante colección de instrumentos contruidos por el propio Taqi al-Din que incluían una esfera armilar (esqueleto celestial) y un reloj mecánico para medir y calcular la posición y velocidad de los planetas.

Taqi al-Din había calculado los parámetros solares utilizando el “método de los tres puntos”. Este procedimiento era conocido por los astrónomos musulmanes desde al-Biruni (principios del siglo XI), pero los occidentales recién lo habían comenzado a experimentar a partir de Nicolás Copérnico.

Concientizado de que la Europa cristiana estaba en proceso de desarrollar la astronomía, –por ejemplo, sabía de la existencia y trabajos de Copérnico, Taqi al-Din estaba determinado a restaurar la otrora supremacía científica del mundo islámico (el último gran sabio en ese sentido había sido Ulug Beg).

Infortunadamente, unos meses más tarde, en una fría noche boreal de mediados de noviembre, un cometa con una enorme cola inesperadamente hizo su aparición en los cielos y provocó la controversia que pondría fin al observatorio. Girando alocadamente, el cometa creció más y más en brillantez día a día convirtiéndose en una inmensa bola de fuego elevándose en los cielos como un nuevo sol y aterrorizando a los observadores en la tierra hasta enero de 1578. Se dice que su cola alcanzó de 22 a 60 grados de longitud. El fenómeno fue observado por astrónomos chinos y japoneses y en Europa por el astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601), entre otros.

Uno de esos espectadores fue el propio Murāt III (sultán 1574-1795), cuyo padre Selim II (sultán 1566-1574), había muerto tres años antes, poco después de la aparición de otro cometa. Listo para iniciar una campaña en el Cáucaso contra la Persia safávida, Murāt demandó un pronóstico sobre el cometa y Taqi al-Din, que trabajaba noche y día casi sin comer ni descansar, tuvo que ensayar una predicción astrológica sobre el inoportuno visitante celeste...

Desgraciadamente para Taqi al-Din, sus predicciones respecto de que “el cometa era la señal de grandes triunfos para la Sublime Puerta” no fueron demasiado correctas. Aunque dos ejércitos persas fueron derrotados, los otomanos experimentaron ciertos reveses, una plaga devastó algunas regiones del imperio y varias personas importantes murieron, lo que propició que la corte otomana comenzara a cuestionar el funcionamiento del observatorio. Una facción liderada

por el Gran Visir Mehmet Sokullū continuó favoreciendo el apoyo a la institución científica, y la otra, rival de la anterior, recomendaba que el escudriñar los cielos y hacer predicciones sobre el futuro era malgastar los fondos del erario público.

Por un corto período, la lúcida y progresista opinión de Sokullū prevaleció y Taqi al-Din pudo sumergirse en sus estudios astronómicos y científicos durante casi dos años. Así pudo componer unas tablas astronómicas tan precisas como las de su colega y contemporáneo Tycho Brahe, —el maestro del alemán Johannes Kepler (1571-1630), que descubrió las leyes del movimiento planetario y que llevaría al inglés Isaac Newton (1642-1727) a formular la ley de la gravitación universal—. Tycho Brahe había fundado su observatorio en Uraniborg en 1576. Pero la institución dirigida por Taqi al-Din era notablemente superior en conocimientos y material.

Sokullū fue ejecutado en 1579 y en 1580 un escuadrón de la división naval irrumpió en las dependencias del observatorio y su comandante, citando la serie de calamidades e infortunios sufridos por los otomanos desde el momento que el observatorio abriera sus puertas, ordenó su demolición mediante el empleo de la artillería.

Detrás de esas argucias en realidad estaban las envidias y celos del , sheijulislam (líder religioso y consejero del sultán) Ahmed Shamsuddín Effendi, rival de Mehmet Sokullū, y Hoca Sa'duddín Effendi, quien argumentaba que los observatorios eran construidos por hombres que se atrevían a escudriñar los secretos de los cielos y que en consecuencia sólo podían recibir castigos divinos en forma de desastres naturales, epidemias o guerras.

Esta supersticiosa y malintencionada decisión de acabar con el observatorio del Sheij Taqi al-Din fue el decreto de defunción de la investigación científica otomana y, en consecuencia, se provocó desde adentro el colapso de esa magnífica civilización. Ya por entonces, a fines del siglo XVI, las otras dos grandes civilizaciones musulmanas de la época, la de los Grandes Mogoles en la India, y la de los Safavíes en Persia, habían descartado las ciencias y las innovaciones, lo que finalmente aceleraría la conquista y colonización de todos los territorios islámicos y la alienación y anquilosamiento de sus sociedades hasta nuestros días.

Véase Aydin Sayili: **The Observatory in Islam**, Publications of the Turkish Historical Society, Series VII: No. 38, Ankara, 1960/64, reedición por Arno, Nueva York 1981 (un estudio brillante hasta ahora no superado).

Del libro CIVILIZACION DEL ISLAM
Edición Elhame Shargh
Fundación Cultural Oriente

Todos derechos reservados.
Se permite copiar citando la referencia.
www.islamorientes.com
Fundación Cultural Oriente